

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number : 2000-151324

(43) Date of publication of application : 30.05.2000

(51) Int. Cl. H03H 7/075

H01F 27/00

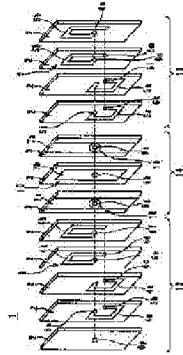
H01G 4/40

H01G 4/35

(21) Application number : 10-323022 (71) Applicant : MURATA MFG CO LTD

(22) Date of filing : 13.11.1998 (72) Inventor : AZUMA TAKAHIRO

(54) LAMINATED TYPE NOISE FILTER



(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain the laminated type noise filter which has superior high-frequency characteristics and can obtain large inductance and electrostatic capacity.

SOLUTION: This laminated type noise filter 1 is equipped with a laminate constituted by laminating a rectangular insulating sheet 2 which has coil conductors 4a and 4b, forming a coil 8, and coil conductors 5a and 5b for forming a coil 9, on the respective surfaces and an insulating sheet 3 which has capacitor conductors 7a and 7b constituting a capacitor 10 on the respective surfaces. The coils 8 and 9 have the coil conductors 4a and 4b, and 5a and 5b connected electrically and have axes

parallel to the laminating direction of the laminate body and the mounting surface of the laminate body. The noise filter 1 satisfies the condition $W>L$, where L is the length of the laminate in the laminating direction, and W is the width perpendicular to the laminating direction.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 14.12.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 20.06.2000

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

* NOTICES *

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] In the laminating mold noise filter equipped with the layered product which comes to carry out the laminating of the capacitor section which accumulated and constituted the conductor two or more insulating layers and two or more coils -- the coil section which accumulated and constituted the conductor, and two or more insulating layers and two or

more capacitors -- said coil -- a conductor being connected electrically, and, while constituting the coil which has an parallel shaft to the direction of a pile of a layered product, and the component side of said layered product said capacitor -- the laminating mold noise filter characterized by having satisfied the conditions of $W>L$ when a capacitor is constituted from a conductor, the dimension of the direction of a pile of said layered product is made into the die-length dimension L and the dimension of a perpendicular direction is made into the width method W to this pile direction.

[Claim 2] Said coil section and said capacitor section are accumulated alternately [two piece], respectively. While constituting the ladder form circuit which uses the coil of said coil section as a serial component, and uses the capacitor of said capacitor section as a juxtaposition component and making the permeability of one coil section higher than the permeability of the coil section of another side among said two coil sections The laminating mold noise filter according to claim 1 characterized by making the dielectric constant of one capacitor section higher than the dielectric constant of the capacitor section of another side between said two capacitor sections.

[Claim 3] The laminating mold noise filter according to claim 1 or 2 characterized by said capacitor being a feedthrough capacitor.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to a laminating mold noise filter and the laminating mold noise filter especially used as a noise filter for power-source Rhine etc.

[0002]

[Description of the Prior Art] What is shown in drawing 9 is proposed as this kind of a laminating mold noise filter. this laminating mold noise filter 81 -- a coil -- the coil section 82 which comes to carry out the laminating of the insulating sheet 102 which formed Conductors 85a-85c, respectively, and a capacitor -- the capacitor section 84 which comes to carry out the laminating of the insulating sheet 102 which formed conductors 94 and 95, respectively, and a coil -- it has the coil section 83 which comes to carry out the laminating of the insulating sheet 102 which formed Conductors 86a-86c, respectively. a coil -- it connects with the insulating sheet 102 electrically through the beer halls 96b and 96c prepared, respectively at a serial, and let Conductors 85a-85c be coils 91. a coil -- it connects with the insulating sheet 102 electrically through the beer halls 96g and 96h prepared, respectively at a serial, and let Conductors 86a-86c be coils 92.

[0003] a capacitor -- conductors 94 and 95 counter on both sides of the insulating sheet 102 in between, and form a feedthrough capacitor 93 in it. a capacitor -- the conductor 95 is electrically connected to one edge of a coil 91 through beer halls 96e and 96d while connecting with one edge of a coil 92 electrically through beer hall 96f. a capacitor -- tooth-space 94a was formed in the conductor 94, and the gap of a predetermined dimension is secured between beer hall 96d.

[0004] After each insulating sheet 102 is accumulated, it is calcinated in one and let it be the layered product 110 of a rectangular parallelepiped configuration as shown in drawing 10 . Drawing 10 shows coils 91 and 92 and a capacitor 93 typically in a layered product 110. The input external electrode 105 and the output external electrode 106 are formed in the right-and-left edge of a layered product 110, respectively, and the grand external electrodes 107a and 107b are formed in the near side of a layered product 110, and the side face by the side of the back. The input external electrode 105 is electrically connected to one edge of a coil 91 through beer hall 97for cash drawers a and beer hall 96a which were prepared in the insulating sheet 102. The output external electrode 106 is electrically connected to one edge of a coil 92 through beer hall 97b for cash drawers prepared in the insulating sheet 102. the grand external electrodes 107a and 107b -- a capacitor -- it has connected with the edge of a conductor 96 electrically.

[0005] Inferior-surface-of-tongue 110a of a layered product 110 is used as a component side at the time of soldering a noise filter 81 to a printed circuit board etc. The shaft orientations of coils 91 and 92 are parallel to the direction list of a pile of a sheet 102 to component-

side 110a. And the direction of a pile of a layered product 110 is perpendicular to the shaft-orientations list of coils 91 and 92 to the I/O external electrode 105, 106. By adopting such structure, the stray capacity generated between the I/O external electrode 105, 106 and coils 91 and 92 is reduced, and the noise filter 81 excellent in the insertion-loss property in a RF field can be obtained. Drawing 11 is the horizontal section mimetic diagram of a noise filter 81.

[0006]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, the conventional laminating mold noise filter 81 was $L > W$, when the dimension of the direction of a pile of a layered product 110 was made into the die-length dimension L and the dimension of a perpendicular direction was made into the width method W to this pile direction. for this reason, the coil with which the size of the insulating sheet 102 was small, and was formed on the insulating sheet 102 -- Conductors 85a-85c, and 86a-86c and a capacitor -- conductors 94 and 95 were not able to be enlarged. therefore, the coils 91 and 92 -- a path -- small -- a capacitor -- since the opposed face product was small, conductors 94 and 95 were not able to obtain a big inductance or electrostatic capacity required for the noise filter for power-source Rhine etc.

[0007] Then, the purpose of this invention is to offer the laminating mold noise filter which is excellent in a RF property and can obtain a big inductance and electrostatic capacity.

[0008]

[Means for Solving the Problem and its Function] In order to attain the above purpose, the laminating mold noise filter concerning this invention a coil -- a conductor being connected electrically, and, while constituting the coil which has an parallel shaft to the direction of a pile of a layered product, and the component side of said layered product a capacitor -- when a capacitor is constituted from a conductor, the dimension of the direction of a pile of said layered product is made into the die-length dimension L and the dimension of a perpendicular direction is made into the width method W to this pile direction, it is characterized by having satisfied the conditions of $W > L$.

[0009] the above configuration -- the size of an insulating sheet -- large -- becoming -- an insulating sheet top -- a coil -- a conductor and a capacitor -- a conductor can be formed greatly.

[0010] Moreover, the laminating mold noise filter concerning this invention Accumulate the coil section and the capacitor section alternately [two piece], respectively, and the coil of said coil section is used as a serial component. And while constituting the ladder

form circuit which uses the capacitor of said capacitor section as a juxtaposition component and making the permeability of one coil section higher than the permeability of the coil section of another side among said two coil sections It is characterized by making the dielectric constant of one capacitor section higher than the dielectric constant of the capacitor section of another side between said two capacitor sections.

[0011] By the above configuration, the coil and capacitor of the coil section with high permeability and dielectric constant or the capacitor section have comparatively large noise rejection capacity in a low frequency field, and, as for the coil and capacitor of the coil section with low permeability and dielectric constant, or the capacitor section, noise rejection capacity becomes large in a RF field comparatively.

[0012] Furthermore, when a capacitor is a feedthrough capacitor, the residual inductance (equivalence serial inductance) of a capacitor becomes small, and can remove a noise to a RF field.

[0013]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the operation gestalt of the laminating mold noise filter concerning this invention is explained with reference to an accompanying drawing.

[0014] it is shown in [1st operation gestalt, drawing 1 - drawing 4] drawing 1 -- as -- the laminating mold noise filter 1 -- the coil sections 12 and 13 and the capacitor section 14 -- having -- *** -- a coil -- Conductors 4a and 4b and a coil -- the insulating sheet 2 of the shape of a rectangle which formed Conductors 5a and 5b in the front face, respectively, and a capacitor -- it consists of insulating sheet 3 grades which formed Conductors 7a and 7b in the front face, respectively.

[0015] in order to obtain big current capacity -- the coil of plurality (in the case of the 1st operation gestalt, it is two) -- a conductor -- 4a has connected with juxtaposition electrically through the beer halls 6a and 6b established in the insulating sheet 2. and two or more coils -- a conductor -- 4b has connected with juxtaposition electrically through beer halls 6d and 6e. furthermore, a coil -- it connects with a serial electrically through beer hall 6c, and let Conductors 4a and 4b be the double-helix-like coils 8 which have an parallel shaft to the direction of a pile of the insulating sheet 2.

[0016] the same -- two or more coils -- a conductor -- the beer halls 6j and 6k which 5a established in the insulating sheet 2 -- minding -- electric -- juxtaposition -- connecting -- two or more coils -- a conductor -- 5b has connected with juxtaposition electrically through beer halls 6m and 6n. a coil -- it connects with a serial electrically

through beer hall 61., and let Conductors 5a and 5b be the double-helix-like coils 9 which have an parallel shaft to the direction of a pile of the insulating sheet 2. The winding direction of a coil 8 and the winding direction of a coil 9 are made into this direction.

[0017] a capacitor -- Conductors 7a and 7b counter on both sides of the insulating sheet 3 in between, and constitute a feedthrough capacitor 10. a capacitor -- a conductor -- with the beer halls 6g-6i formed in the insulating sheet 3, 7b functions as a central conductor of a feedthrough capacitor 10. Through beer hall 6f formed in the insulating sheet 2, it connected with one edge (coil conductor 4b) of a coil 8 electrically, and one edge (beer hall 6g) of this central conductor has connected electrically the other-end section (beer hall 6i) of a central conductor to one edge (coil conductor 5a) of a coil 9. a capacitor -- a conductor -- in the center section of 7a, the tooth space 18 for securing a predetermined gap is formed in the perimeter of beer halls 6g and 6i. A feedthrough capacitor 10 has small residual inductance (equivalence serial inductance), and a noise can be removed to a RF field.

[0018] The insulating sheets 2 and 3 make the slurry raw material which kneaded a magnetic-substance ingredient (for example, ferrite) or dielectric materials with the binder, and created them the shape of a sheet. Desirably, an ingredient with large permeability is used for the insulating sheet 2 which constitutes the coil sections 12 and 13. With the 1st operation gestalt, the magnetic-substance ingredient whose permeability is 300 to about 800 is used, and coils 8 and 9 were made not to carry out magnetic saturation only by a little current flowing. On the other hand, an ingredient with a large dielectric constant is used for the insulating sheet 3 which constitutes the capacitor section 14. a coil -- Conductors 4a, 4b, 5a, and 5b and a capacitor -- Conductors 7a and 7b consist of Ag, Pd, Cu, Au, Ag-Pd, etc., and are formed of technique, such as printing.

[0019] After each sheets 2 and 3 are accumulated and pressed, they are calcinated in one and let them be the layered products 20 of a rectangular parallelepiped configuration as shown in drawing 2 . The laminating of the sheet 2 is carried out, it constitutes the coil sections 12 and 13, the laminating of the sheet 3 is carried out and it constitutes the capacitor section 14. The input external electrode 22 and the output external electrode 23 are formed in the left and right laterals of the layered product 20 which carried out the laminating of the coil sections 12 and 13 on both sides of the capacitor section 14, respectively, and the grand external electrodes 24a and 24b are formed in the near side of a layered product 20, and the edge by the side of

the back. The input external electrode 22 is electrically connected to one edge (coil conductor 4a) of a coil 8 through beer hall 6p prepared in the insulating sheet 2. The output external electrode 23 is electrically connected to one edge (coil conductor 5b) of a coil 9 through beer hall 6o. the grand external electrodes 24a and 24b -- a capacitor -- a conductor -- it has connected with the both ends of 7a electrically, respectively.

[0020] Inferior-surface-of-tongue 20a of a layered product 20 is used as a component side at the time of soldering a noise filter 1 to a printed circuit board etc. The shaft orientations of coils 8 and 9 are parallel to the direction list of a pile of sheets 2 and 3 to component-side 20a. And the direction of a pile of a layered product 20 is perpendicular to the shaft-orientations list of coils 8 and 9 to the I/O external electrodes 22 and 23. By adopting such structure, the stray capacity generated between the I/O external electrodes 22 and 23 and coils 8 and 9 is reduced, and the noise filter 1 excellent in the insertion-loss property in a RF field can be obtained. Furthermore, when the dimension of the direction of a pile of a layered product 20 is made into the die-length dimension L and the dimension of a perpendicular direction is made into the width method W to this pile direction, the noise filter 1 has satisfied the conditions of $W > L$. Drawing 3 is the horizontal section mimetic diagram of a noise filter 1, and drawing 4 is the electric representative circuit schematic of a noise filter 1. Coils 8 and 9 and a capacitor 10 constitute the T form LC circuit.

[0021] since the laminating mold noise filter 1 which consists of the above configuration has set up the die-length dimension L of a layered product 20, and the width method W so that it may become $W > L$ -- the size of the insulating sheets 2 and 3 -- large -- it can carry out -- insulating sheet 2 and 3 top -- a coil -- Conductors 4a, 4b, 5a, and 5b and a capacitor -- Conductors 7a and 7b can be formed greatly. consequently, the path of coils 8 and 9 and a capacitor -- the opposed face product of Conductors 7a and 7b can be enlarged, the inductance of coils 8 and 9 can be enlarged or electrostatic capacity of a capacitor 10 can be enlarged.

[0022] As shown in [2nd operation gestalt, drawing 5 - drawing 8] drawing 5 , the laminating mold noise filter 31 a coil -- with the insulating sheet 32 which formed Conductors 36a-36c in the front face, respectively a capacitor -- the insulating sheet 33 which formed Conductors 38a and 38b in the front face, respectively, and a coil -- the insulating sheet 34 which formed Conductors 37a-37c in the front face, respectively, and a capacitor -- it consists of insulating sheet

35 grades which formed Conductors 39a and 39b in the front face, respectively.

[0023] a coil -- it connects with a serial electrically through the beer halls 41a and 41b established in the insulating sheet 32, and let Conductors 36a-36c be the spiral coils 51 which have an parallel shaft to the direction of a pile of the insulating sheet 32. a coil -- it connects with a serial electrically through the beer halls 41g and 41h established in the insulating sheet 34, and let Conductors 37a-37c be the spiral coils 52 which have an parallel shaft to the direction of a pile of the insulating sheet 34. The winding direction of a coil 51 and the winding direction of a coil 52 are made into this direction.

[0024] a capacitor -- Conductors 38a and 38b counter on both sides of the insulating sheet 33 in between, and constitute a feedthrough capacitor 53. a capacitor -- a conductor -- with the beer halls 41d-41f formed in the insulating sheet 33, 38b functions as a central conductor of a feedthrough capacitor 53. Through beer hall 41c formed in the insulating sheet 32, it connected with one edge (coil conductor 36c) of a coil 51 electrically, and one edge (beer hall 41d) of this central conductor has connected electrically the other-end section (beer hall 41f) of a central conductor to one edge (coil conductor 37a) of a coil 52. a capacitor -- a conductor -- in the center section of 38a, the tooth space 43 for securing a predetermined gap is formed among beer halls 41d and 41f.

[0025] the same -- a capacitor -- Conductors 39a and 39b counter on both sides of the insulating sheet 35 in between, and constitute a feedthrough capacitor 54. a capacitor -- a conductor -- 39b functions as a central conductor of a feedthrough capacitor 54 with the beer halls 41j-41l. formed in the insulating sheet 35. One edge (beer hall 41j) of this central conductor is electrically connected to one edge (coil conductor 37c) of a coil 52 through beer hall 41i formed in the insulating sheet 34. a capacitor -- a conductor -- in the center section of 39a, the tooth space 43 for securing a predetermined gap is formed among beer halls 41j and 41l.

[0026] While setting up the permeability of the insulating sheet 32 here more highly than the permeability of the insulating sheet 34, the dielectric constant of the insulating sheet 33 is set up more highly than the dielectric constant of the insulating sheet 35. Permeability enlarges the inductance of a coil 51 as an ingredient of the insulating sheet 32 using the magnetic-substance ingredient of 300-800, and the noise rejection effectiveness of a low frequency field is made to raise comparatively with the 2nd operation gestalt. As an ingredient of the

insulating sheet 33, a dielectric constant enlarges electrostatic capacity of a capacitor 53 using 1000 or more dielectric materials, and the noise rejection effectiveness of low frequency is made to raise comparatively. Permeability uses the magnetic-substance ingredient of 5-100, it is made for the impedance of a coil 52 to become large in a RF field as an ingredient of the insulating sheet 34, and the noise rejection effectiveness of a RF field (hundreds of MHz - GHz band) is made to raise comparatively. As an ingredient of the insulating sheet 35, a dielectric constant uses the dielectric materials before and behind ten, or the ingredient of said insulating sheet 34 and the same magnetic-substance ingredient are used using a thing with the low (ten to about 20) dielectric constant of a magnetic-substance ingredient, electrostatic capacity of a capacitor 54 is made small, and the noise rejection effectiveness of a RF is made to raise comparatively.

[0027] After each sheets 32-35 are accumulated and pressed, they are calcinated in one and let them be the layered products 60 of a rectangular parallelepiped configuration as shown in drawing 6 . The laminating of the sheets 32 and 34 is carried out, respectively, they constitute the coil sections 55 and 56, the laminating of the sheets 33 and 35 is carried out, respectively, and they constitute the capacitor sections 57 and 58. The input external electrode 62 and the output external electrode 63 are formed in the left and right laterals of the layered product 60 which has arranged the coil sections 55 and 56 and the capacitor sections 57 and 58 by turns, and carried out the laminating, respectively, and the grand external electrodes 64a and 64b are formed in the near side of a layered product 60, and the edge by the side of the back. The input external electrode 62 is electrically connected to one edge (coil conductor 36a) of a coil 51 through beer hall 41m prepared in the insulating sheet 32. the output external electrode 63 -- beer hall 411. -- minding -- the capacitor of a capacitor 54 -- a conductor -- it has connected with 39b electrically. the grand external electrodes 64a and 64b -- a capacitor -- it has connected with the both ends of Conductors 38a and 39a electrically, respectively.

[0028] Inferior-surface-of-tongue 60a of a layered product 60 is used as a component side at the time of soldering a noise filter 31 to a printed circuit board etc. The shaft orientations of coils 51 and 52 are parallel to the direction list of a pile of sheets 32-35 to component-side 60a. And the direction of a pile of a layered product 60 is perpendicular to the shaft-orientations list of coils 51 and 52 to the I/O external electrodes 62 and 63. Furthermore, when the dimension of

the direction of a pile of a layered product 60 is made into the die-length dimension L and the dimension of a perpendicular direction is made into the width method W to this pile direction, the noise filter 31 has satisfied the conditions of $W>L$.

[0029] Drawing 7 is the horizontal section mimetic diagram of a noise filter 31, and drawing 8 is the electric representative circuit schematic of a noise filter 31. The noise filter 31 has the ladder form circuit which uses coils 51 and 52 as a serial component, and uses capacitors 53 and 54 as a juxtaposition component between the input external electrode 62 and the output external electrode 63.

[0030] since the laminating mold noise filter 31 which consists of the above configuration has set up the die-length dimension L of a layered product 60, and the width method W so that it may become $W>L$ -- the size of the insulating sheets 32-35 -- large -- it can carry out -- the insulating sheet 32-35 top -- a coil -- Conductors 36a-36c, and 37a-37c and a capacitor -- Conductors 38a, 38b, 39a, and 39b can be formed greatly. Consequently, the inductance of coils 51 and 52 can be enlarged or electrostatic capacity of capacitors 53 and 54 can be enlarged.

[0031] Moreover, the coil 51 and capacitor 53 by the side of the input external electrode 62 have comparatively large noise rejection capacity in a low frequency field, and its noise rejection capacity is [the coil 52 and capacitor 54 by the side of the output external electrode 63] comparatively large in a RF field. Therefore, the noise rejection of a noise filter 31 is possible in the broadband from low frequency to a RF.

[0032] operation gestalt] besides [-- in addition, the laminating mold noise filter concerning this invention is not limited to said operation gestalt, within the limits of the summary, can be boiled variously and can be changed.

[0033] The combinational circuit of a coil and a capacitor may be restricted to neither T form nor a ladder form, and may be the L form which omitted the coil section 13 in said 1st operation gestalt. Furthermore, a capacitor may not be restricted to a feedthrough capacitor and may be a usual one terminal pair network capacitor, a usual 3 terminal capacitor, etc. moreover, an I/O electrode and a coil -- a conductor and a capacitor -- the electrical installation with inner conductors, such as a conductor, is not restricted to the thing using a beer hall. The cash-drawer electrode from the edge of an inner conductor to the edge of an insulating sheet may be prepared in an insulating sheet, and an inner conductor may be electrically connected with an I/O electrode through this cash-drawer electrode.

[0034] furthermore, the case where a laminating mold noise filter is

manufactured -- a coil -- a conductor and a capacitor -- after accumulating the insulating sheet which prepared the conductor in the front face, it is not necessarily limited to the method of construction calcinated in one. An insulating sheet may use what was calcinated beforehand. Moreover, a laminating mold noise filter may be manufactured with the method of construction explained below. namely, the front face of the insulating layer after forming an insulating layer with an insulating paste-like ingredient by technique, such as printing, -- a conductive paste-like ingredient -- applying -- a coil -- a conductor or a capacitor -- a conductor is formed. next, an insulating paste-like ingredient -- said coil -- from a conductor etc. top -- applying -- a coil -- it considers as the insulating layer in which the conductor etc. was built. Similarly, the noise filter which has a laminated structure is obtained by giving two coats in order.

[0035]

[Effect of the Invention] satisfying the conditions of $W > L$, when the dimension of the direction of a pile of a layered product is made into the die-length dimension L by the above explanation according to this invention so that clearly, and the dimension of a perpendicular direction is made into the width method W to this pile direction -- the size of an insulating sheet -- large -- becoming -- an insulating sheet top -- a coil -- a conductor and a capacitor -- a conductor can be formed greatly. Consequently, the insertion-loss property in a RF field is excellent, and a laminating mold noise filter with a big inductance and electrostatic capacity can be obtained.

[0036] Furthermore, while making the permeability of one coil section higher than the permeability of the coil section of another side among the two coil sections By making the dielectric constant of one capacitor section higher than the dielectric constant of the capacitor section of another side between the two capacitor sections The coil and capacitor of the coil section with high permeability and dielectric constant or the capacitor section have comparatively large noise rejection capacity in a low frequency field, and, as for the coil and capacitor of the coil section with low permeability and dielectric constant, or the capacitor section, noise rejection capacity becomes large in a RF field comparatively. Therefore, noise rejection is possible in the broadband from low frequency to a RF.

[0037] Furthermore, when a capacitor is a feedthrough capacitor, the residual inductance (equivalence serial inductance) of a capacitor becomes small, and can remove a noise to a RF field.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] The decomposition perspective view showing the configuration of the 1st operation gestalt of the laminating mold noise filter concerning this invention.

[Drawing 2] The appearance perspective view of the laminating mold noise filter shown in drawing 1 .

[Drawing 3] The horizontal section mimetic diagram of the laminating mold noise filter shown in drawing 2 .

[Drawing 4] The electric representative circuit schematic of the laminating mold noise filter shown in drawing 2 .

[Drawing 5] The decomposition perspective view showing the configuration of the 2nd operation gestalt of the laminating mold noise filter concerning this invention.

[Drawing 6] The appearance perspective view of the laminating mold noise filter shown in drawing 5 .

[Drawing 7] The horizontal section mimetic diagram of the laminating mold noise filter shown in drawing 6 .

[Drawing 8] The electric representative circuit schematic of the laminating mold noise filter shown in drawing 6 .

[Drawing 9] The decomposition perspective view showing the configuration of the conventional laminating mold noise filter.

[Drawing 10] The appearance perspective view of the laminating mold noise filter shown in drawing 9 .

[Drawing 11] The horizontal section mimetic diagram of the laminating mold noise filter shown in drawing 10 .

[Description of Notations]

2, 3, 32-35 -- Insulating sheet
4a, 4b, 5a, 5b, 36a-36c, and a 37a - 37c-- coil -- a conductor
6a-6p, 41a-41m -- Beer hall
7a, 7b, 38a, 38b, 39a, and a 39b-- capacitor -- a conductor
8, 9, 51, 52 -- Coil
10, 53, 54 -- Feedthrough capacitor
12, 13, 55, 56 -- Coil section
14, 57, 58 -- Capacitor section
20 60 -- Layered product
L -- Die-length dimension
W -- Width method

[Translation done.]

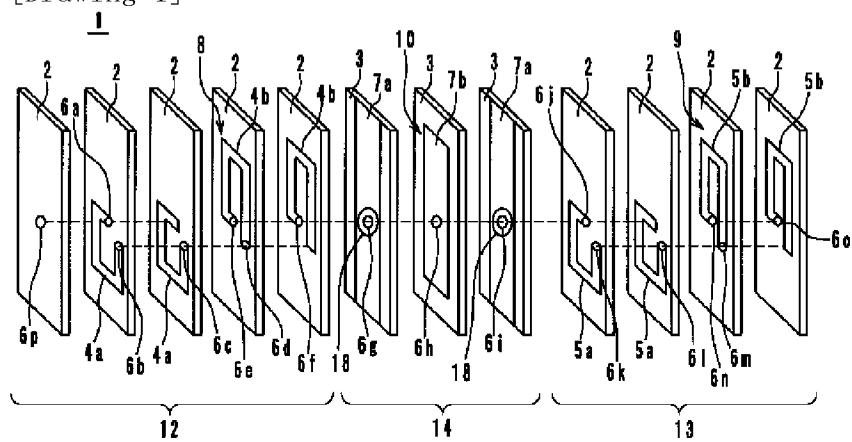
* NOTICES *

JPO and NCIPI are not responsible for any
damages caused by the use of this translation.

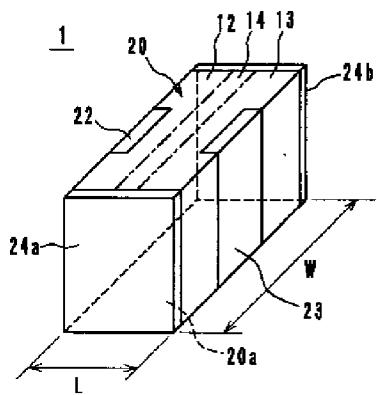
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

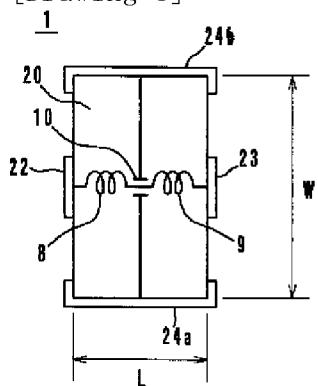
[Drawing 1]



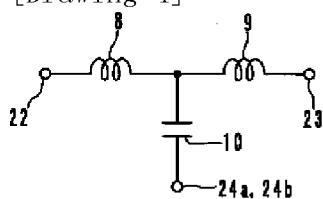
[Drawing 2]



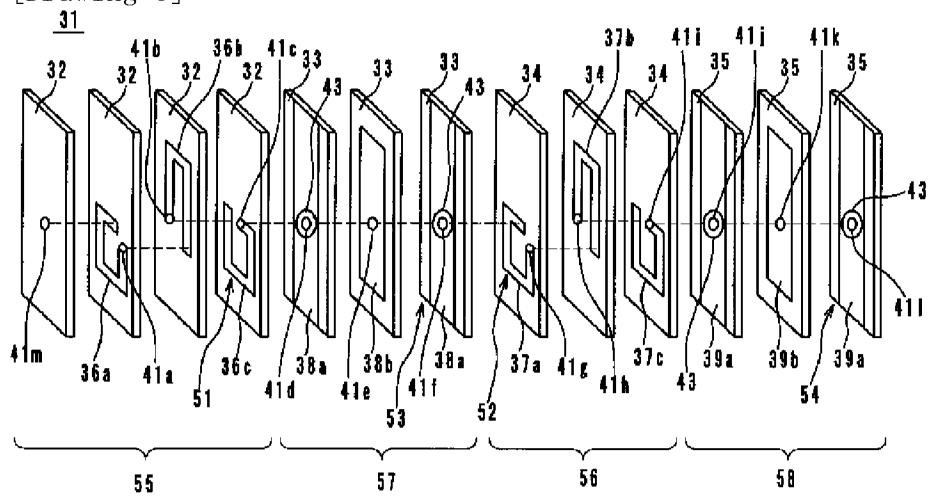
[Drawing 3]



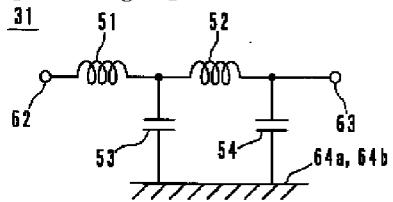
[Drawing 4]



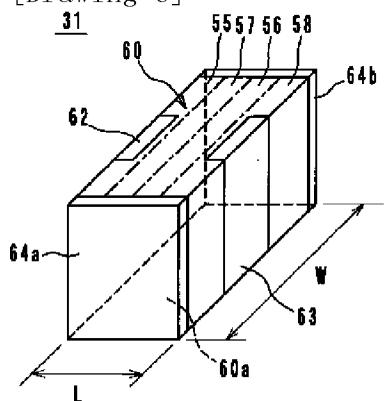
[Drawing 5]



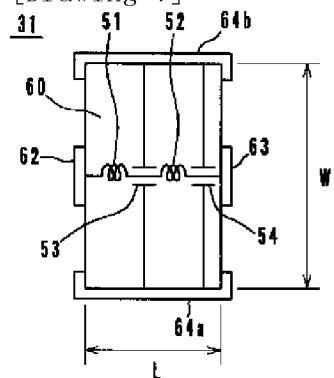
[Drawing 8]



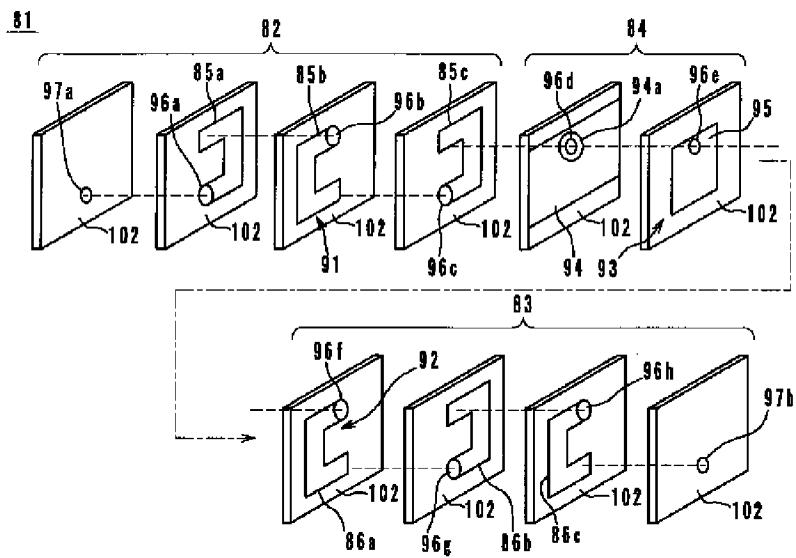
[Drawing 6]



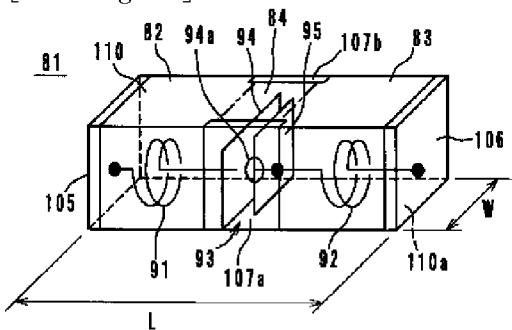
[Drawing 7]



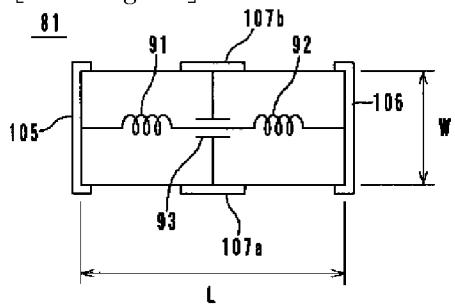
[Drawing 9]



[Drawing 10]



[Drawing 11]



[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

WRITTEN AMENDMENT

----- [a procedure revision]
[Filing Date] February 14, Heisei 12 (2000. 2. 14)
[Procedure amendment 1]
[Document to be Amended] Specification
[Item(s) to be Amended] Claim
[Method of Amendment] Modification
[Proposed Amendment]
[Claim(s)]
[Claim 1] two or more insulating layers and two or more coils -- the coil section which accumulated and constituted the conductor, and two or more insulating layers and two or more capacitors -- the laminating mold noise filter equipped with the layered product which comes to carry out the laminating of the capacitor section which accumulated and constituted the conductor -- setting
The conditions of W>L are satisfied, when the die-length dimension of a layered product is set to L and a width method is set to W. Said coil section and said capacitor section are accumulated alternately [two piece], respectively. Between the input electrodes and output electrodes which were prepared in the front face of said layered product, connect the coil of said two coil sections to a serial electrically, and it considers as a serial component. And the ladder form circuit which connects electrically and uses the capacitor of said two capacitor sections as a juxtaposition component between coils and between a coil and an output electrode, respectively is constituted. While making the permeability of the coil section by the side of an input electrode higher than the permeability of the coil section by the side of an output electrode among said two coil sections The laminating mold noise filter characterized by making the dielectric constant of the capacitor section by the side of an input electrode higher than the dielectric constant of the capacitor section by the side of an output electrode between said two capacitor sections.

[Claim 2] The laminating mold noise filter according to claim 1 which the coil of said coil section has an parallel shaft to the direction of a pile of said layered product, and the component side of said layered product, and the direction of a pile of said layered product is the die-length direction of a layered product, and is characterized by a perpendicular direction being the cross direction of a layered product to the direction of a pile of a layered product.

[Claim 3] The laminating mold noise filter according to claim 1 or 2 characterized by said capacitor being a feedthrough capacitor.

[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-151324

(P2000-151324A)

(43)公開日 平成12年5月30日(2000.5.30)

(51)Int.Cl.⁷
H 03 H 7/075
H 01 F 27/00
H 01 G 4/40
4/35

識別記号

F I
H 03 H 7/075
H 01 F 15/00
H 01 G 4/40
4/42

テマコード*(参考)
A 5 E 070
D 5 E 082
321 A 5 J 024
341

審査請求 有 請求項の数 3 O L (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平10-323022

(22)出願日 平成10年11月13日(1998.11.13)

(71)出願人 000006231
株式会社村田製作所
京都府長岡京市天神二丁目26番10号

(72)発明者 東 貴博
京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式
会社村田製作所内

(74)代理人 100091432
弁理士 森下 武一

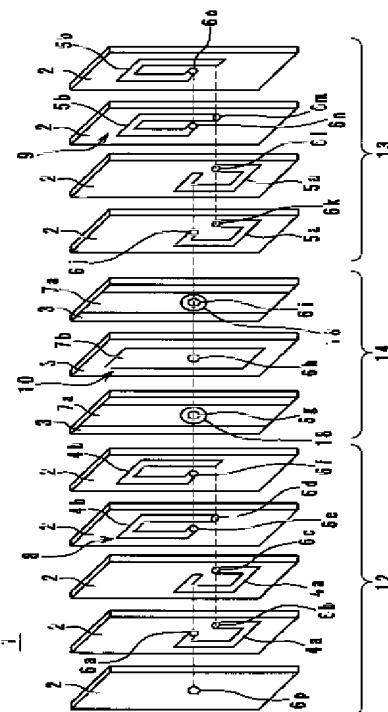
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 積層型ノイズフィルタ

(57)【要約】 (修正有)

【課題】 高周波特性に優れ、かつ、大きなインダクタンスや静電容量を得ることができる積層型ノイズフィルタを得る。

【解決手段】 積層型ノイズフィルタ1は、コイル8を形成するコイル導体4a, 4b及びコイル9を構成するコイル導体5a, 5bをそれぞれ表面に設けた矩形状の絶縁性シート2と、コンデンサ10を構成するコンデンサ導体7a, 7bをそれぞれ表面に設けた絶縁性シート3を積層してなる積層体を備えている。前記コイル8, 9は、コイル導体4a, 4b, 5a, 5b, を電気的に接続して、積層体の積み重ね方向及び積層体の実装面に對して平行な軸を有している。積層体の積み重ね方向の寸法を長さ寸法Lとし、該積み重ね方向に對して垂直な方向の寸法を幅寸法Wとしたとき、ノイズフィルタ1は W>Lの条件を満足している。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の絶縁層と複数のコイル導体を積み重ねて構成したコイル部と、複数の絶縁層と複数のコンデンサ導体を積み重ねて構成したコンデンサ部とを積層してなる積層体を備えた積層型ノイズフィルタにおいて、

前記コイル導体を電気的に接続して、積層体の積み重ね方向及び前記積層体の実装面に対して平行な軸を有するコイルを構成すると共に、前記コンデンサ導体にてコンデンサを構成し、前記積層体の積み重ね方向の寸法を長さ寸法Lとし、該積み重ね方向に対して垂直な方向の寸法を幅寸法Wとしたとき、 $W > L$ の条件を満足していることを特徴とする積層型ノイズフィルタ。

【請求項2】 前記コイル部及び前記コンデンサ部をそれぞれ2個交互に積み重ね、前記コイル部のコイルを直列素子とし、かつ、前記コンデンサ部のコンデンサを並列素子とするラダー形回路を構成し、前記2個のコイル部のうち一方のコイル部の透磁率を他方のコイル部の透磁率より高くすると共に、前記2個のコンデンサ部のうち一方のコンデンサ部の誘電率を他方のコンデンサ部の誘電率より高くしたことを特徴とする請求項1記載の積層型ノイズフィルタ。

【請求項3】 前記コンデンサが貫通コンデンサであることを特徴とする請求項1又は請求項2記載の積層型ノイズフィルタ。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】 本発明は、積層型ノイズフィルタ、特に、電源ライン用ノイズフィルタ等として使用される積層型ノイズフィルタに関する。

【0002】

【従来の技術】 この種の積層型ノイズフィルタとして、例えば図9に示すものが提案されている。この積層型ノイズフィルタ81は、コイル導体85a～85cをそれぞれ設けた絶縁性シート102を積層してなるコイル部82と、コンデンサ導体94、95をそれぞれ設けた絶縁性シート102を積層してなるコンデンサ部84と、コイル導体86a～86cをそれぞれ設けた絶縁性シート102を積層してなるコイル部83を備えている。コイル導体85a～85cは、絶縁性シート102にそれぞれ設けたビアホール96b、96cを介して電気的に直列に接続され、コイル91とされる。コイル導体86a～86cは、絶縁性シート102にそれぞれ設けたビアホール96g、96hを介して電気的に直列に接続され、コイル92とされる。

【0003】 コンデンサ導体94、95は、絶縁性シート102を間に挟んで対向し、貫通コンデンサ93を形成する。コンデンサ導体95は、ビアホール96fを介してコイル92の一方の端部に電気的に接続すると共に、ビアホール96e、96dを介してコイル91の一

方の端部に電気的に接続している。コンデンサ導体94にはスペース94aが形成され、ビアホール96dとの間に所定の寸法のギャップを確保している。

【0004】 各絶縁性シート102は積み重ねられた後、一体的に焼成され、図10に示すような直方体形状の積層体110とされる。図10は、コイル91、92とコンデンサ93を積層体110内に模式的に表示している。積層体110の左右端部にはそれぞれ入力外部電極105及び出力外部電極106が設けられ、積層体110の手前側及び奥側の側面にはグランド外部電極107a、107bが設けられている。入力外部電極105は、絶縁性シート102に設けた引出し用ビアホール97a及びビアホール96aを介して、コイル91の一方の端部に電気的に接続している。出力外部電極106は、絶縁性シート102に設けた引出し用ビアホール97bを介して、コイル92の一方の端部に電気的に接続している。グランド外部電極107a、107bは、コンデンサ導体96の端部に電気的に接続している。

【0005】 積層体110の下面110aは、ノイズフィルタ81をプリント基板等へ半田付けする際の実装面として利用される。実装面110aに対して、シート102の積み重ね方向並びにコイル91、92の軸方向は平行である。そして、コイル91、92の軸方向並びに積層体110の積み重ね方向は、入出力外部電極105、106に対して垂直である。このような構造を採用することにより、入出力外部電極105、106とコイル91、92との間に発生する浮遊容量が低減され、高周波領域での挿入損失特性が優れたノイズフィルタ81を得ることができる。図11は、ノイズフィルタ81の水平断面模式図である。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、従来の積層型ノイズフィルタ81は、積層体110の積み重ね方向の寸法を長さ寸法Lとし、該積み重ね方向に対して垂直な方向の寸法を幅寸法Wとしたとき、 $L > W$ であった。このため、絶縁性シート102のサイズが小さく、絶縁性シート102上に形成されたコイル導体85a～85c、86a～86cやコンデンサ導体94、95を大きくすることができなかった。従って、コイル91、92は径が小さく、コンデンサ導体94と95は対向面積が小さいので、電源ライン用ノイズフィルタ等に必要な大きなインダクタンスや静電容量を得ることができなかつた。

【0007】 そこで、本発明の目的は、高周波特性に優れ、かつ、大きなインダクタンスや静電容量を得ることができる積層型ノイズフィルタを提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段と作用】 以上の目的を達成するため、本発明に係る積層型ノイズフィルタは、コイル導体を電気的に接続して、積層体の積み重ね方向及び

前記積層体の実装面に対して平行な軸を有するコイルを構成すると共に、コンデンサ導体にてコンデンサを構成し、前記積層体の積み重ね方向の寸法を長さ寸法Lとし、該積み重ね方向に対して垂直な方向の寸法を幅寸法Wとしたとき、 $W > L$ の条件を満足していることを特徴とする。

【0009】以上の構成により、絶縁性シートのサイズが大きくなり、絶縁性シート上にコイル導体やコンデンサ導体を大きく形成することができる。

【0010】また、本発明に係る積層型ノイズフィルタは、コイル部及びコンデンサ部をそれぞれ2個交互に積み重ね、前記コイル部のコイルを直列素子とし、かつ、前記コンデンサ部のコンデンサを並列素子とするラダー形回路を構成し、前記2個のコイル部のうち一方のコイル部の透磁率を他方のコイル部の透磁率より高くすると共に、前記2個のコンデンサ部のうち一方のコンデンサ部の誘電率を他方のコンデンサ部の誘電率より高くしたことを特徴とする。

【0011】以上の構成により、透磁率や誘電率が高いコイル部やコンデンサ部のコイル及びコンデンサは比較的低周波領域でノイズ除去能力が大きく、透磁率や誘電率が低いコイル部やコンデンサ部のコイル及びコンデンサは比較的高周波領域でノイズ除去能力が大きくなる。

【0012】さらに、コンデンサが貫通コンデンサの場合には、コンデンサの残留インダクタンス（等価直列インダクタンス）が小さくなり、高周波領域までノイズを除去することができる。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係る積層型ノイズフィルタの実施形態について添付図面を参照して説明する。

【0014】[第1実施形態、図1～図4] 図1に示すように、積層型ノイズフィルタ1は、コイル部12、13とコンデンサ部14を有しており、コイル導体4a、4b及びコイル導体5a、5bをそれぞれ表面に設けた矩形状の絶縁性シート2と、コンデンサ導体7a、7bをそれぞれ表面に設けた絶縁性シート3等で構成されている。

【0015】大きな電流容量を得るため、複数（第1実施形態の場合は二つ）のコイル導体4aが、絶縁性シート2に設けたビアホール6a、6bを介して電気的に並列に接続している。そして、複数のコイル導体4bが、ビアホール6d、6eを介して電気的に並列に接続している。さらに、コイル導体4aと4bは、ビアホール6cを介して電気的に直列に接続し、絶縁性シート2の積み重ね方向に対して平行な軸を有する二重螺旋状コイル8とされる。

【0016】同様に、複数のコイル導体5aが絶縁性シート2に設けたビアホール6j、6kを介して電気的に並列に接続し、複数のコイル導体5bがビアホール6

m、6nを介して電気的に並列に接続している。コイル導体5aと5bは、ビアホール6lを介して電気的に直列に接続し、絶縁性シート2の積み重ね方向に対して平行な軸を有する二重螺旋状コイル9とされる。コイル8の巻回方向とコイル9の巻回方向は同方向とされる。

【0017】コンデンサ導体7aと7bは、絶縁性シート3を間に挟んで対向し、貫通コンデンサ10を構成する。コンデンサ導体7bは絶縁性シート3に形成したビアホール6g～6iと共に、貫通コンデンサ10の中心導体として機能する。この中心導体の一方の端部（ビアホール6g）は、絶縁性シート2に形成したビアホール6fを介してコイル8の一方の端部（コイル導体4b）に電気的に接続し、中心導体の他方の端部（ビアホール6i）はコイル9の一方の端部（コイル導体5a）に電気的に接続している。コンデンサ導体7aの中央部には、ビアホール6g、6iの周囲に所定のギャップを確保するためのスペース18が形成されている。貫通コンデンサ10は、残留インダクタンス（等価直列インダクタンス）が小さく、高周波領域までノイズを除去することができる。

【0018】絶縁性シート2、3は、磁性体材料（例えばフェライト）、あるいは誘電体材料を結合剤と混練して作成したスラリー原料を、シート状にしたものである。望ましくは、コイル部12、13を構成する絶縁性シート2には、透磁率の大きい材料を使用する。第1実施形態では、透磁率が300～800程度の磁性体材料を使用し、少量の電流が流れただけでコイル8、9が磁気飽和しないようにした。一方、コンデンサ部14を構成する絶縁性シート3には、誘電率が大きい材料を使用する。コイル導体4a、4b、5a、5bやコンデンサ導体7a、7bは、Ag、Pd、Cu、Au、Ag-Pd等からなり、印刷等の手法により形成される。

【0019】各シート2、3は、積み重ねられてプレスされた後、一体的に焼成され、図2に示すような直方体形状の積層体20とされる。シート2は積層されてコイル部12、13を構成し、シート3は積層されてコンデンサ部14を構成する。コンデンサ部14を挟んでコイル部12と13とを積層した積層体20の左右側面にはそれぞれ入力外部電極22及び出力外部電極23が設けられ、積層体20の手前側及び奥側の端部にはグランド外部電極24a、24bが設けられている。入力外部電極22は、絶縁性シート2に設けたビアホール6pを介してコイル8の一方の端部（コイル導体4a）に電気的に接続している。出力外部電極23は、ビアホール6oを介してコイル9の一方の端部（コイル導体5b）に電気的に接続している。グランド外部電極24a、24bは、コンデンサ導体7aの両端部にそれぞれ電気的に接続している。

【0020】積層体20の下面20aは、ノイズフィルタ1をプリント基板等へ半田付けする際の実装面として

利用される。実装面20aに対して、シート2, 3の積み重ね方向並びにコイル8, 9の軸方向は平行である。そして、コイル8, 9の軸方向並びに積層体20の積み重ね方向は、入出力外部電極22, 23に対して垂直である。このような構造を採用することにより、入出力外部電極22, 23とコイル8, 9との間に発生する浮遊容量が低減され、高周波領域での挿入損失特性が優れたノイズフィルタ1を得ることができる。さらに、積層体20の積み重ね方向の寸法を長さ寸法Lとし、該積み重ね方向に対して垂直な方向の寸法を幅寸法Wとしたとき、ノイズフィルタ1はW>Lの条件を満足している。図3はノイズフィルタ1の水平断面模式図であり、図4はノイズフィルタ1の電気等価回路図である。コイル8, 9とコンデンサ10はT形LC回路を構成している。

【0021】以上の構成からなる積層型ノイズフィルタ1は、積層体20の長さ寸法Lと幅寸法Wを、W>Lになるように設定しているので、絶縁性シート2, 3のサイズを大きくすることができ、絶縁性シート2, 3上にコイル導体4a, 4b, 5a, 5bやコンデンサ導体7a, 7bを大きく形成することができる。この結果、コイル8, 9の径やコンデンサ導体7a, 7bの対向面積を大きくでき、コイル8, 9のインダクタンスを大きくしたり、コンデンサ10の静電容量を大きくすることができる。

【0022】[第2実施形態、図5～図8] 図5に示すように、積層型ノイズフィルタ31は、コイル導体36a～36cをそれぞれ表面に設けた絶縁性シート32と、コンデンサ導体38a, 38bをそれぞれ表面に設けた絶縁性シート33と、コイル導体37a～37cをそれぞれ表面に設けた絶縁性シート34と、コンデンサ導体39a, 39bをそれぞれ表面に設けた絶縁性シート35等で構成されている。

【0023】コイル導体36a～36cは、絶縁性シート32に設けたビアホール41a, 41bを介して電気的に直列に接続され、絶縁性シート32の積み重ね方向に対して平行な軸を有する螺旋状コイル51とされる。コイル導体37a～37cは、絶縁性シート34に設けたビアホール41g, 41hを介して電気的に直列に接続され、絶縁性シート34の積み重ね方向に対して平行な軸を有する螺旋状コイル52とされる。コイル51の巻回方向とコイル52の巻回方向は同方向とされる。

【0024】コンデンサ導体38aと38bは、絶縁性シート33を間に挟んで対向し、貫通コンデンサ53を構成する。コンデンサ導体38bは絶縁性シート33に形成したビアホール41d～41fと共に、貫通コンデンサ53の中心導体として機能する。この中心導体の一方の端部(ビアホール41d)は、絶縁性シート32に形成したビアホール41cを介して、コイル51の一方の端部(コイル導体36c)に電気的に接続し、中心導

体の他方の端部(ビアホール41f)はコイル52の一方の端部(コイル導体37a)に電気的に接続している。コンデンサ導体38aの中央部には、ビアホール41d, 41fとの間に所定のギャップを確保するためのスペース43が形成されている。

【0025】同様に、コンデンサ導体39aと39bは、絶縁性シート35を間に挟んで対向し、貫通コンデンサ54を構成する。コンデンサ導体39bは絶縁性シート35に形成したビアホール41j～41lと共に貫通コンデンサ54の中心導体として機能する。この中心導体の一方の端部(ビアホール41j)は、絶縁性シート34に形成したビアホール41iを介して、コイル52の一方の端部(コイル導体37c)に電気的に接続している。コンデンサ導体39aの中央部には、ビアホール41j, 41lとの間に所定のギャップを確保するためのスペース43が形成されている。

【0026】ここに、絶縁性シート32の透磁率を絶縁性シート34の透磁率より高く設定すると共に、絶縁性シート33の誘電率を絶縁性シート35の誘電率より高く設定する。第2実施形態では、絶縁性シート32の材料として、透磁率が300～800の磁性体材料を使用してコイル51のインダクタンスを大きくし、比較的の低周波領域のノイズ除去効果をアップさせている。絶縁性シート33の材料としては、誘電率が1000以上の誘電体材料を使用してコンデンサ53の静電容量を大きくし、比較的の低周波のノイズ除去効果をアップさせている。絶縁性シート34の材料としては、透磁率が5～100の磁性体材料を使用して、高周波領域でコイル52のインピーダンスが大きくなるようにし、比較的の高周波領域(数百MHz～GHz帯)のノイズ除去効果をアップさせている。絶縁性シート35の材料としては、誘電率が10前後の誘電体材料を使用したり、磁性体材料の誘電率が低い(10～20程度)ことをを利用して前記絶縁性シート34の材料と同様の磁性体材料を使用したりして、コンデンサ54の静電容量を小さくし、比較的の高周波のノイズ除去効果をアップさせている。

【0027】各シート32～35は、積み重ねられてプレスされた後、一体的に焼成され、図6に示すような直方体形状の積層体60とされる。シート32, 34はそれぞれ積層されてコイル部55, 56を構成し、シート33, 35はそれぞれ積層されてコンデンサ部57, 58を構成する。コイル部55, 56とコンデンサ部57, 58を交互に配置して積層した積層体60の左右側面にはそれぞれ入力外部電極62及び出力外部電極63が設けられ、積層体60の手前側及び奥側の端部にはグランド外部電極64a, 64bが設けられている。入力外部電極62は、絶縁性シート32に設けたビアホール41mを介してコイル51の一方の端部(コイル導体36a)に電気的に接続している。出力外部電極63は、ビアホール41nを介してコンデンサ54のコンデンサ

導体39bに電気的に接続している。グランド外部電極64a, 64bは、コンデンサ導体38a, 39aの両端部にそれぞれ電気的に接続している。

【0028】積層体60の下面60aは、ノイズフィルタ31をプリント基板等へ半田付けする際の実装面として利用される。実装面60aに対して、シート32～35の積み重ね方向並びにコイル51, 52の軸方向は平行である。そして、コイル51, 52の軸方向並びに積層体60の積み重ね方向は、入出力外部電極62, 63に対して垂直である。さらに、積層体60の積み重ね方向の寸法を長さ寸法Lとし、該積み重ね方向に対して垂直な方向の寸法を幅寸法Wとしたとき、ノイズフィルタ31は $W > L$ の条件を満足している。

【0029】図7はノイズフィルタ31の水平断面模式図であり、図8はノイズフィルタ31の電気等価回路図である。ノイズフィルタ31は、入力外部電極62と出力外部電極63との間に、コイル51, 52を直列素子とし、かつ、コンデンサ53, 54を並列素子とするラダー形回路を有している。

【0030】以上の構成からなる積層型ノイズフィルタ31は、積層体60の長さ寸法Lと幅寸法Wを $W > L$ になるように設定しているので、絶縁性シート32～35のサイズを大きくすることができ、絶縁性シート32～35上にコイル導体36a～36c, 37a～37cやコンデンサ導体38a, 38b, 39a, 39bを大きく形成することができる。この結果、コイル51, 52のインダクタンスを大きくしたり、コンデンサ53, 54の静電容量を大きくすることができる。

【0031】また、入力外部電極62側のコイル51及びコンデンサ53は比較的低周波領域でノイズ除去能力が大きく、出力外部電極63側のコイル52及びコンデンサ54は比較的高周波領域でノイズ除去能力が大きい。従って、ノイズフィルタ31は、低周波から高周波までの広帯域でノイズ除去ができる。

【0032】【他の実施形態】なお、本発明に係る積層型ノイズフィルタは前記実施形態に限定するものではなく、その要旨の範囲内で種々に変更することができる。

【0033】コイルとコンデンサの組み合わせ回路は、T形やラダー形に限るものではなく、例えば前記第1実施形態において、コイル部13を省略したL形等であってもよい。さらに、コンデンサは貫通コンデンサに限るものではなく、通常の二端子コンデンサや三端子コンデンサ等であってもよい。また、入出力電極とコイル導体やコンデンサ導体等の内部導体との電気的接続は、ビアホールを利用するものに限らない。内部導体の端部から絶縁性シートの縁部に至る引出し電極を絶縁性シートに設け、この引出し電極を介して入出力電極と内部導体を電気的に接続してもよい。

【0034】さらに、積層型ノイズフィルタを製造する場合、コイル導体やコンデンサ導体を表面に設けた絶縁

性シートを積み重ねた後、一体的に焼成する工法に必ずしも限定されない。絶縁性シートは予め焼成されたものを用いててもよい。また、以下に説明する工法によって積層型ノイズフィルタを製造してもよい。すなわち、印刷等の手法によりペースト状の絶縁性材料にて絶縁層を形成した後、その絶縁層の表面にペースト状の導電性材料を塗布してコイル導体あるいはコンデンサ導体を形成する。次に、ペースト状の絶縁性材料を前記コイル導体等の上から塗布してコイル導体等が内蔵された絶縁層とする。同様にして、順に重ね塗りをすることにより、積層構造を有するノイズフィルタが得られる。

【0035】

【発明の効果】以上のお説明で明らかなように、本発明によれば、積層体の積み重ね方向の寸法を長さ寸法Lとし、該積み重ね方向に対して垂直な方向の寸法を幅寸法Wとしたとき、 $W > L$ の条件を満足させることにより、絶縁性シートのサイズが大きくなり、絶縁性シート上にコイル導体やコンデンサ導体を大きく形成することができる。この結果、高周波領域での挿入損失特性が優れ、かつ大きなインダクタンスや静電容量を有した積層型ノイズフィルタを得ることができる。

【0036】さらに、2個のコイル部のうち一方のコイル部の透磁率を他方のコイル部の透磁率より高くすると共に、2個のコンデンサ部のうち一方のコンデンサ部の誘電率を他方のコンデンサ部の誘電率より高くすることにより、透磁率や誘電率が高いコイル部やコンデンサ部のコイル及びコンデンサは比較的低周波領域でノイズ除去能力が大きく、透磁率や誘電率が低いコイル部やコンデンサ部のコイル及びコンデンサは比較的高周波領域でノイズ除去能力が大きくなる。従って、低周波から高周波までの広帯域でノイズ除去ができる。

【0037】さらに、コンデンサが貫通コンデンサの場合には、コンデンサの残留インダクタンス（等価直列インダクタンス）が小さくなり、高周波領域までノイズを除去することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る積層型ノイズフィルタの第1実施形態の構成を示す分解斜視図。

【図2】図1に示した積層型ノイズフィルタの外観斜視図。

【図3】図2に示した積層型ノイズフィルタの水平断面模式図。

【図4】図2に示した積層型ノイズフィルタの電気等価回路図。

【図5】本発明に係る積層型ノイズフィルタの第2実施形態の構成を示す分解斜視図。

【図6】図5に示した積層型ノイズフィルタの外観斜視図。

【図7】図6に示した積層型ノイズフィルタの水平断面模式図。

【図8】図6に示した積層型ノイズフィルタの電気等価回路図。

【図9】従来の積層型ノイズフィルタの構成を示す分解斜視図。

【図10】図9に示した積層型ノイズフィルタの外観斜視図。

【図11】図10に示した積層型ノイズフィルタの水平断面模式図。

【符号の説明】

1, 31…積層型ノイズフィルタ

2, 3, 32~35…絶縁性シート

4a, 4b, 5a, 5b, 36a~36c, 37a~3

7c…コイル導体

6a~6p, 41a~41m…ビアホール

7a, 7b, 38a, 38b, 39a, 39b…コンデンサ導体

8, 9, 51, 52…コイル

10, 53, 54…貫通コンデンサ

12, 13, 55, 56…コイル部

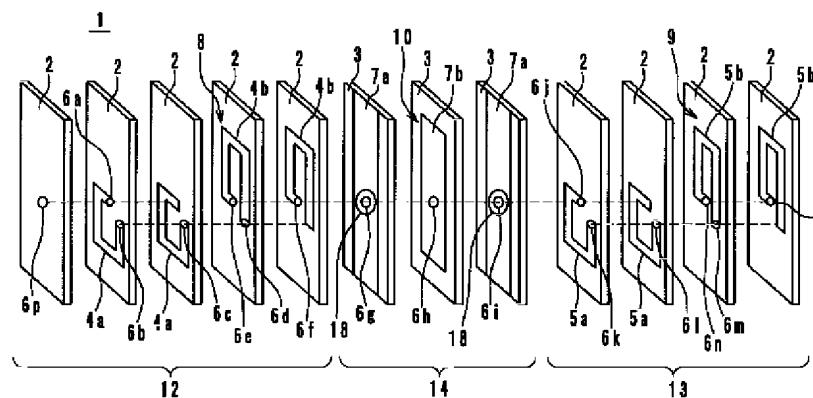
14, 57, 58…コンデンサ部

20, 60…積層体

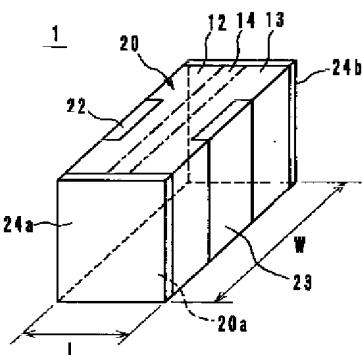
L…長さ寸法

W…幅寸法

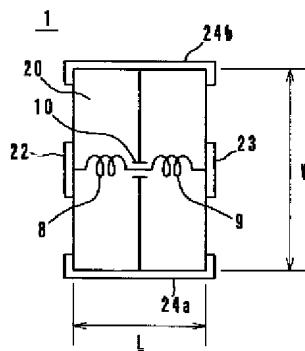
【図1】



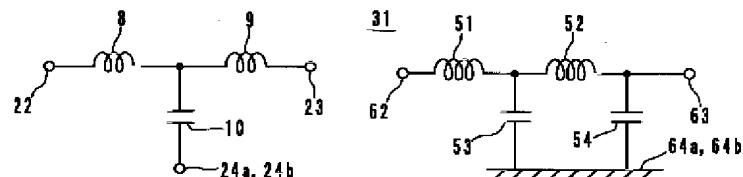
【図2】



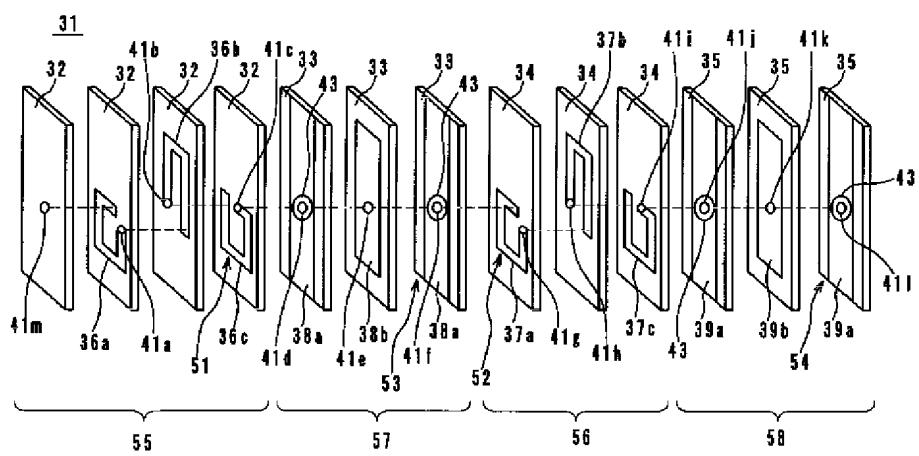
【図3】



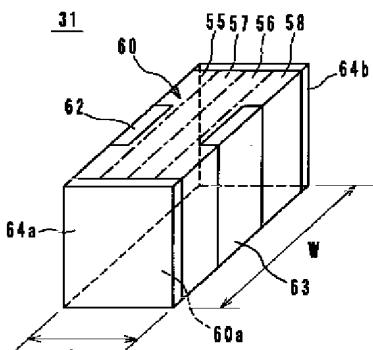
【図4】



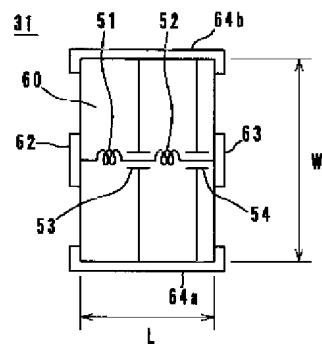
【図8】



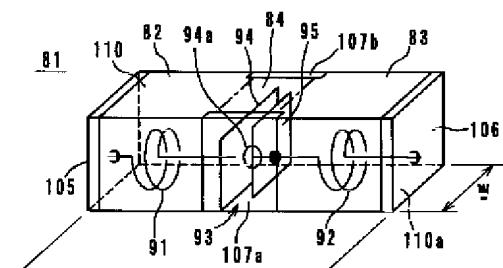
【図6】



【図7】

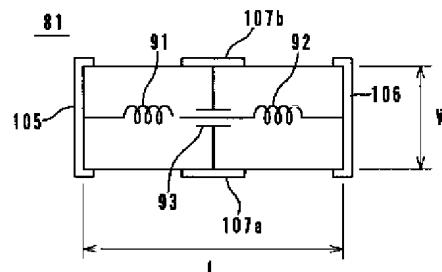
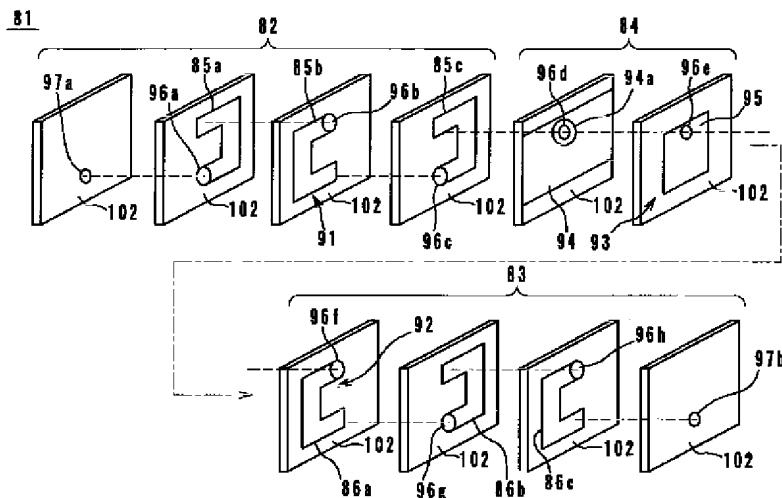


【図10】



【図11】

【図9】



【手続補正書】

【提出日】平成12年2月14日(2000.2.14)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】複数の絶縁層と複数のコイル導体を積み重ねて構成したコイル部と、複数の絶縁層と複数のコンデンサ導体を積み重ねて構成したコンデンサ部とを積層してなる積層体を備えた積層型ノイズフィルタにおいて、積層体の長さ寸法をL、幅寸法をWとしたとき、 $W > L$ の条件を満足し、前記コイル部及び前記コンデンサ部をそれぞれ2個交互に積み重ね、前記積層体の表面に設け

た入力電極と出力電極の間に前記2個のコイル部のコイルを電気的に直列に接続して直列素子とし、かつ、前記2個のコンデンサ部のコンデンサをそれぞれコイルの間およびコイルと出力電極との間に電気的に接続して並列素子とするラダー形回路を構成し、前記2個のコイル部のうち入力電極側のコイル部の透磁率を出力電極側のコイル部の透磁率より高くすると共に、前記2個のコンデンサ部のうち入力電極側のコンデンサ部の誘電率を出力電極側のコンデンサ部の誘電率より高くしたことを特徴とする積層型ノイズフィルタ。

【請求項2】前記コイル部のコイルが前記積層体の積み重ね方向及び前記積層体の実装面に対して平行な軸を有し、前記積層体の積み重ね方向が積層体の長さ方向であり、積層体の積み重ね方向に対して垂直な方向が積層体の幅方向であることを特徴とする請求項1記載の積層型ノイズフィルタ。

【請求項3】 前記コンデンサが貫通コンデンサである
ことを特徴とする請求項1又は請求項2記載の積層型ノ

フロントページの続き

F ターム(参考) 5E070 AA05 AB04 BA12 CB04 CB13
5E082 AA01 AB03 AB06 BB02 DD08
EE04 EE11 EE23 EE35 FF05
FG06 FG26 FG46 FG54 GG10
GG28 JJ06
5J024 AA01 BA02 BA03 DA02 DA04
DA29 DA32 EA08 EA09